

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04037259 A**(43) Date of publication of application: **07.02.92**

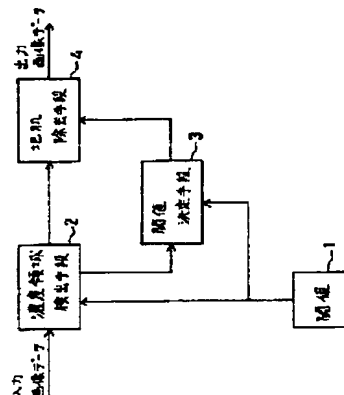
(51) Int. Cl.

H04N 1/40**G03G 15/00**(21) Application number: **02145101**(71) Applicant: **FUJI XEROX CO LTD**(22) Date of filing: **31.05.90**(72) Inventor: **ITO AKIHIRO****(54) BACKGROUND ELIMINATION PROCESSING
SYSTEM FOR PICTURE RECORDER****(57) Abstract:**

PURPOSE: To eliminate a background with a threshold level in response to each background density by setting a density area and a threshold level relating to each other, selecting the threshold level through the detection of the density area and using the threshold level so as to eliminate the background.

CONSTITUTION: A threshold level 1 consists of plural threshold levels of representative background density, and a density area detection means 2 detects a background density of an input picture data through the comparison with each of the threshold levels 1. A threshold level decision means 3 selects an applied threshold level for background elimination processing and a background elimination means 4 discriminates whether or not the input picture data is larger than the applied threshold level and discriminates it to be a background when smaller and makes the input picture data zero, and decreases the picture a little for an area in slight excess of the applied threshold level when larger and outputs the input picture data while the data at a high density is kept the same. Thus, even when plural background densities exist like a patched original, the representative background density is detected at each area and the background is eliminated at an optimum threshold level.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平4-37259

⑬ Int. Cl.⁸ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成4年(1992)2月7日
H 04 N 1/40 1 0 1 B 9068-5C
G 03 G 15/00 3 0 3 8004-2H

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全16頁)

⑮ 発明の名称 画像記録装置の地肌除去処理方式

⑯ 特 願 平2-145101

⑰ 出 願 平2(1990)5月31日

⑱ 発 明 者 伊 東 昭 博 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内

⑲ 出 願 人 富士ゼロックス株式会 東京都港区赤坂3丁目3番5号
社

⑳ 代 理 人 弁理士 阿部 龍吉 外7名

明 細 書

1. 発明の名称

画像記録装置の地肌除去処理方式

2. 特許請求の範囲

(1) 画像データから地肌を検出して除去し記録する画像記録装置において、複数の代表地肌濃度を検出するための閾値、各閾値により画像データの濃度領域を検出する濃度領域検出手段、該濃度領域検出手段により検出される濃度領域から適用閾値を決定する閾値決定手段、及び該適用閾値により画像データから地肌除去を行う地肌除去手段を備え、複数の面素から濃度領域を検出しながら適用閾値を決定して地肌除去を行うように構成したことを特徴とする画像記録装置の地肌除去処理方式。

(2) 濃度領域検出手段で一定長さの面素列を範囲として地肌の濃度領域の有無を検出し、閾値の切り換えを判定するように構成したことを特徴とする請求項1記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

(3) 処理対象面素が高濃度領域に移行した場合には、先行する複数面素で地肌の濃度領域が高濃度に移行したことを検出したことを条件として高濃度の閾値に切り換えるようにしたことを特徴とする請求項2記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

(4) 先行する面素列以内に地肌濃度を越える領域がある場合には閾値を切り換えないようにすることを特徴とする請求項3記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

(5) 低濃度側の地肌領域を検出した場合には、直ちに低濃度側の閾値に切り換えるように構成したことを請求項1記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

(6) 地肌除去手段は、閾値を越える所定の範囲では画像データを弱めて出力するように構成したことを特徴とする請求項1記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

(7) 写真モードとして指定された領域がある場合には、当該領域内の地肌除去を禁止するように

構成したことを特徴とする請求項1記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、画像データの濃度から地肌を検出して除去し記録する画像記録装置の地肌除去処理方式に関する。

〔従来の技術〕

複写機やFAX等の画像記録装置では、通常の白地の用紙を用いた原稿だけでなく例えば新聞や薄半紙、再生紙、色紙等、様々な用紙を用いた原稿が読み取りの対象とされている。このような通常の用紙以外の用紙を用いた原稿は、地肌の濃度が高いため、CCDセンサ等の原稿読取手段で読み取って、その画像データをそのまま出力すると、再現された原稿は地肌が出て汚いものになってしまう。

そこで、このような地肌が一定の濃度を持った原稿に対しては、従来より例えば原稿の中央付近等の一定の領域を読み取り、その平均的な光量を

検出して現像バイアス調整する光量調整を行い、地肌のハイライト部を飽和させて地肌の濃度が薄くなるように処理している。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記のような従来の地肌除去方式では、一定の領域での平均的な光量を検出するだけであるため、原稿の画像密度によっても検出レベルが変わり、地肌が暗い原稿か、明るい原稿かの性格な判断ができないという問題がある。しかも、第17図に示すように入力と出力との変換カーブをシフトしてハイライト側を飽和させるような処理を行うと、全体として濃度が落ちてしまう。

また、白地の用紙を用いた原稿に新聞や雑誌等の切り抜きを貼り合わせ編集して複写することがしばしば行われるが、このような原稿の場合には、複数の地肌濃度が混在することになる。しかし、従来は、このような貼り合わせした原稿の特定領域だけを濃度調整し地肌を除去するとういようなことはできなかった。そのため、白地に新聞を貼

り合わせたような原稿では、新聞の地肌を除去しようすると、白地における低コントラストの手書き文字等も消去されてしまい、新聞の地肌を除去すると同時に手書き文字等も残すことはできないという問題があった。

本発明は、上記の課題を解決するものであって、領域毎に地肌除去の閾値を設定できるようにすることを目的とするものである。本発明の他の目的は、複数の地肌濃度が混在する原稿でそれぞれの地肌の濃度領域を検出し、閾値の切り換えができるようにすることである。さらに本発明の他の目的は、貼り合わせ部の地肌濃度と白地部の低コントラスト画像とを分離できるようにすることである。

〔課題を解決するための手段〕

そのために本発明は、画像データの濃度から地肌を検出して除去し記録する画像記録装置において、第1図に示すように複数の代表地肌濃度を検出するための閾値1、各閾値1により画像データの濃度領域を検出する濃度領域検出手段2、該濃

度領域検出手段2により検出される濃度領域から適用閾値を決定する閾値決定手段3、及び該適用閾値により画像データから地肌除去を行う地肌除去手段4を備え、複数の画素から濃度領域を検出しながら適用閾値を決定して地肌除去を行うように構成したことを特徴とする。

さらには、濃度領域検出手段2で一定長さの画素列を範囲として地肌の濃度領域の有無を検出し、閾値1の切り換えを判定するように構成し、処理対象画素が高濃度領域へ移行した場合には、先行する複数画素で地肌の濃度領域が高濃度に移行したことを検出したことを条件として高濃度の閾値に切り換え、或いは先行する数画素以内に地肌濃度を越える領域がある場合には閾値を切り換えないようにすることを特徴とする。また、低濃度側の地肌領域を検出した場合には、直ちに低濃度側の閾値に切り換えるように構成したことを特徴とする。

地肌除去手段4は、閾値を越える所定の範囲で画像データを弱めて出力するように構成したこと

を特徴とする。

〔作用〕

本発明の画像記録装置の地肌除去処理方式では、複数の代表地肌濃度を検出するための閾値により画像データの濃度領域を検出するので、貼り合わせ原稿のように複数の地肌濃度が混在しても、それぞれの領域での代表地肌濃度を検出することができる。しかも、その濃度領域から適用閾値を決定し、画像データから地肌除去を行うので、それぞれの地肌濃度に最適な閾値で地肌を除去することができ、また、低コントラストの文字等の情報を地肌と共に除去してしまうのを防ぐことができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。

第1図は本発明に係る画像記録装置の地肌除去処理方式の1実施例を説明するための図である。

第1図において、閾値1は、原稿に関して白地、新聞、青焼き等に対応する複数の代表地肌濃度の閾値からなるものであり、濃度領域検出手段2は、

して高濃度側はそのまま入力画像データを出力する。

以下、具体的な地肌除去回路の構成例を示し地肌除去について説明する。

第2図は地肌除去回路の構成例を示す図、第3図は閾値切り換えのアルゴリズムを説明するための図、第4図は平滑処理を説明するための図である。

第2図において、FIFO21は、入力画像データを例えば57画素、FIFO34は3画素遅延させるものであり、比較回路22及び23は、第1の領域と入力画像データの値とを比較し、第1の領域内の画素を検出するものである。カウンタ24は、比較回路22の出力でカウントアップし、比較回路23の出力でカウントダウンするものであり、したがって、カウント値は、FIFO21で遅延した60画素の中で第1の領域に入る画素数となる。同様に比較回路25及び26は、第2の領域と入力画像データの値とを比較し、カウンタ27は、60画素の中で第2の領域に入る

閾値1のそれぞれの値との比較により入力画像データの地肌濃度を検出するものである。例えば白地の地肌濃度を検出する閾値は最も低い値となるが、これに比べて新聞の地肌濃度を検出する閾値はかなり高い値となる。したがって、前者の閾値の下側の領域、後者の閾値の下側から前者の閾値までの領域で分けることによって白地と新聞の地肌濃度領域を検出することができる。また、白地の地肌と新聞のそれぞれの地肌の閾値を有し、白地の地肌濃度は、入力画像データの濃度が双方の閾値より小さいことを条件として検出し、新聞の地肌濃度は、画像入力データが低い方の閾値より大きく、高い方の閾値より小さいことを条件として検出してもよい。閾値決定手段3は、このような地肌領域の検出結果より地肌除去処理のための適用閾値を切り換え選択するものである。そして、地肌除去手段4は、入力画像データが適用閾値より大きいかどうかを判定し、小さい場合には地肌と判断して入力画像データを0にし、大きい場合には適用閾値を僅かに越える領域だけ少し弱めに

画素数をカウントするものであり、比較回路28及び29は、第3の領域と入力画像データの値とを比較し、カウンタ30は、60画素の中で第3の領域に入る画素数をカウントするものである。ここで、第1の領域A、第2の領域B、第3の領域Cは、例えば第10図の説明により決定された第1の閾値THA、第2の閾値THB、第3の閾値THCに対応して設定される領域である。つまり、上記の回路は、閾値の切り換えを判定するために、FIFO34から出力される画素に対して60画素先までの画像データをチェックするものである。FIFO24、比較器35、36、カウンタ37は、3画素先のチェックを行うための回路であり、比較器35、36で適用地肌エリアの閾値との比較を行って地肌エリア以外（黒）の画素を検出し、3画素以内に地肌エリア外（黒）のデータがあるかをカウンタ37でカウントするものである。そして、3画素以内に地肌エリア外（黒）のデータがある場合には、低濃度から高濃度への切り換えを禁止し、イメージのエッジ部

による閾値の切り換わりを防ぐようにしている。

Threshold決定回路33は、カウンタ24、27、30の値、FIFO31の入力側画像データと出力側画像データからBKG除去回路32で適用する閾値を決定するものであり、その閾値を地肌除去回路32に出力する。BKG除去回路32は、Threshold決定回路33で決定された閾値と入力側画像データとを比較し、閾値より小さい値の画像データを0に置き換える。つまり、閾値より小さい値の画像データは、地肌と判定し白の画像データに置き換えて出力側画像データとする。

地肌除去における前提条件は、地肌部の濃度変化に対して確実に追従し、文字部を認識して情報を欠落させないことである。したがって、これを實現するためには、地肌部と文字部を識別できないと見なさなければならない。文字部の場合、その先の画素で必ず地肌レベルに戻ってくるので、この情報を利用して地肌部だけ除去できるようにすることが必要である。

地肌は、その原稿の最低濃度であり原稿全面に

対して面積が大きいので、複数の地肌濃度が存在する原稿の場合にも、各地肌の閾値と画像データとを比較することにより、どの地肌濃度の領域かを判定することができる。したがって、この判定に基づき閾値の切り換えを行えばよい。

例えば第3図に示すように白地と貼り合わせ新聞の地肌に対応してピーク検出により地肌の領域A、B、C、閾値THA、THB、THCが適用される場合、白地の領域では地肌の濃度が閾値THAより小さくなり、新聞の領域では地肌の濃度が閾値THBより小さくなるが閾値THAよりは大きくなる。したがって、いずれの閾値よりも小さい場合には、小さい方の閾値を適用値とし、小さい方の閾値より大きくなると、その上の閾値を適用値とするように切り換えを行えばよいことになる。しかし、文字部も、その時の閾値より大きくなるため、文字部かその上の閾値の地肌の原稿部かを判定することが必要である。そこで、この判定は、一定範囲の画素の濃度を検出することによって可能となる。つまり、第3図に示すように

その時の適用閾値を超える画像データが出現した場合、例えば60画素先までの画素について適用閾値に対応する領域の画素が有るかどうかを見ることである。60画素は、解像度を16ドット/mmとすると、4mm幅の幅であるので、この幅の中に文字原稿であれば必ず地肌が存在する。したがって、この場合には閾値の切り換えは行わないようにし、60画素の幅で見てもそれまでの領域の画素がない場合には、その上の閾値に切り換える。この画素の検出を行っているのが、第2図ではカウンタ24、27、30であり、この値によってThreshold決定回路33で適用する閾値の切り換えが行われる。

しかし、上記の切り換えは、低濃度の閾値から高濃度の閾値へ切り換えるときだけ行い、逆に高濃度の閾値から低濃度の閾値へ切り換えるときは、無条件に切り換える。これは、低濃度側には高濃度側の閾値より低い濃度の文字が存在することがあることに鑑み、不要に高濃度の閾値を使用するのを防ぐためである。また、低濃度の閾値から高

濃度の閾値への切り換えにおいて、その画素から先3画素以内に地肌領域より大きい画像データがある場合にも切り換えを行わない。これは、イメージのエッジ部による閾値の切り換わりを防止するためであり、FIFO31で構成する3画素先チェック回路の画像データをThreshold決定回路33に取り込んで実行する。

また、低濃度から高濃度へ閾値を切り換えた後においても、60画素先までに含まれる低濃度の領域の画素数により閾値を変化させるようにしてもよい。この場合には、例えば係数をk、低濃度の領域に含まれる画素数をNとすると、

N	係数k
0～7	1
8～15	3/4
16～23	5/8
24～31	9/16
32～	17/32

による係数kを閾値に掛けて修正する。ただし、

その閾値が低濃度の領域の閾値以下となる場合には、低濃度の閾値とする。このようにすることにより不適当な制御時の違和感を低減することができる。

さらに、閾値を低濃度から高濃度に切り換えた場合には、新たな閾値との比較により地肌の除去処理を行うと、それにより飛ばしきれない地肌について違和感が生じる。すなわち、白地から新聞や青図に変わったような場合、飛ばしきれないエッジ部やノイズが現れる。そこで、閾値以下の画像データを地肌として単に除去するだけでなく、閾値を徐々に飛ばすようにすると、違和感を低減することができる。この処理を行った場合の入力画像データと出力画像データとの関係を示したのが第4図である。この処理は、図から明らかなように閾値THを超えた入力画像データをそのまま出力するのではなく、閾値THからその1.5倍の入力画像データに対して平滑化するような処理を施すものであり、入力画像データが閾値TH以下の場合には出力画像データを0に、閾値THの

セットする(ステップ④、⑤、⑦-⑩)。

上記以外の場合には、先行する60画素内のArea Beforeの指し示す領域に属するデータ数をカウンタの値より調べ、「Area Nowの指し示す閾値th-カウンタ値×8」の値を閾値THとしてセットする。つまり、この処理により閾値の修正を行う(ステップ⑦、⑩)。

閾値THとArea Beforeの指し示す閾値thとを比較し、大きい方を閾値THとしてサブレス処理を行う(ステップ⑧-⑪)。

Area NowをArea Beforeにセットし、1ライン終了するまでステップ⑦に戻り同様の処理を繰り返し行い、1ラインが終了すると次のラインも同様に1画面終了するまでステップ⑦に戻り同様の処理を繰り返し行う(ステップ⑧-⑪)。

サブレス処理では、処理対象画像データDが閾値THの1.5倍より大きいかな否かを調べ、処理対象画像データDが大きければ処理対象画像データDをそのまま出力するが、処理対象画像データDが閾値THより小さい場合には処理対象画像デ

ータDを0として出力し、処理対象画像データDが閾値THとその1.5倍との間にある場合には、処理対象画像データDを $(D-TH) \times 3$ の値に置き換えて出力する。

$$OUT = (IN - TH) \times 3$$

となる。

第5図はThreshold決定回路及びBKG除去回路による処理の例を説明するための図である。

Threshold決定回路33及びBKG除去回路32では、メインスキャンのスタートによりまず、前の画素の領域を覚えておくレジスタArea Beforeに領域Aをセットする(ステップ①)。

次に、処理対象画素が属する領域Area Nowを求め、それがその他の領域か前の画素の領域かを調べる(ステップ②-⑤)。

そして、その他の領域の場合には、Area NowにArea Beforeをセットし、前の画素の領域の場合にはそのままサブレス処理を行う。濃度的にArea BeforeがArea Nowより小さい場合にはArea Nowの指し示す閾値thを閾値THとして

ータDを0として出力し、処理対象画像データDが閾値THとその1.5倍との間にある場合には、処理対象画像データDを $(D-TH) \times 3$ の値に置き換えて出力する。

次に、地肌除去回路で使用する閾値をプリスキャンで設定する地肌代表値検出回路について説明する。

第6図は地肌代表値検出回路の構成例を示す図、第7図は各種原稿による濃度分布の違いを説明するための図、第8図は原稿による地肌濃度分散の度合を説明するための図、第9図はヒストグラムの作成処理の変形例を説明するための図、第10図は濃度領域の設定例を示す図、第11図は濃度領域の設定の違いによるヒストグラムの変化を示す図、第12図は実際のヒストグラムの作成例を示す図、第13図はピーク検出例を説明するための図、第14図は濃度領域と適用する閾値との関係を示す図である。

第6図において、比較器11は、例えば8ビット、256階層の入力画像データについて0~1

38までの低濃度域で濃度検出の基準値との比較により濃度域の検出を行うものであり、検出した濃度域毎に画素数をカウントするのがカウント12-1、12-2、……である。したがって、ブリスキャンによって原稿全面の入力画像データを処理すると、読み取り原稿に関する濃度分布のヒストグラムをカウント12-1、12-2、……で得ることができる。BKG判定回路13は、カウント12-1、12-2、……のカウンタ値から濃度分布のピークを検出し、検出したピークからそれを代表値とする白地、新聞、色紙等の異なる複数の地肌の濃度領域を判定するものであり、Threshold決定回路14は、BKG判定回路13で判定した各濃度領域に基づいて閾値を決定するものである。したがって、第1図に示す濃度検出手段1を比較器11で、ヒストグラム作成手段2をカウント12-1、12-2、……で、閾値決定手段4をBKG判定回路13とThreshold決定回路14で構成したものである。

先に述べたように白地に新聞を切り抜いて貼り

合わせした原稿の場合、地肌の濃度はかなり異なり、新聞の地肌を除去するように閾値を設定すると、白地の用紙に書かれた例えば手書き文字のような低コントラスト画像も除去されてしまうという問題が生じる。そこで、複数の地肌の濃度が存在する張り合わせ原稿の場合に、それぞれの地肌を飛ばし、しかも低コントラストの文字が薄くならないように上記問題を解決するためには、それぞれ個別の地肌レベルを検知し、また、検知された複数の地肌レベルに対応した閾値の切り換えを的確に行うことが必要である。

例えば第7図(a)に示すような通常の原稿の場合には、同図(a)に示すようにほぼ白に近い低濃度領域に地肌の高い度数が現れ、黒に近い高濃度領域に画像の度数が現れる。また、同図(a)に示すような地肌濃度が異なる複数の原稿を貼り合わせた場合には、同図(b)に示すようにほぼ白に近い低濃度領域の他、貼り合わせた原稿の地肌濃度に対応するそれぞれの低濃度領域に一定の度数が現れる。このように地肌別の特徴は、原稿全体に占める面

積が大きく、画像部に比較して低濃度である。このことから、地肌除去では、先に述べたように原稿の低濃度域で濃度分布のヒストグラムを作成し、そして、そのヒストグラムからピークを検して地肌代表値を検出すればよいことがわかる。

しかし、この場合の問題点としては、原稿全面の画像データを処理すると、A3サイズでは解像度が400spiの場合、約3200万画素(=約4700×約6700)になるのでデータが膨大になり、また、新聞やジャズ等のむらがある地肌では、分布が急峻なピークを示す白地に比べ分散してブロードになり、ピークが低いことである。例えば第8図(a)は白地原稿の場合の濃度の度数分布を示し、同図(b)は新聞原稿の場合の濃度の度数分布を示す。ところが、白地に低コントラストの文字の原稿の場合には、同図(c)に示すような度数分布を示し、文字の濃度が新聞原稿の地肌の濃度と変わらなくなってしまう。したがって、白地に新聞を貼り合わせると、同図(c)に示すように新聞の地肌と白地の低コントラスト文字とが重なった

濃度となってしまう。

そこで、まず、データ量を抑えるためには、例えばX/Y分割型や間引き型を採用してもよい。X/Y分割型は、第9図(a)に示すように主走査方向(X方向)で各ライン毎にヒストグラムを作成してピークを求め、各ピーク値を副走査方向(Y方向)に集め、ヒストグラムを作成してもよいし、また、主走査方向のヒストグラムから所定数のピーク(例えば3つ)を副走査方向でカウントしてヒストグラムを作成してもよい。このようにすると、高い検出精度を得ることができ、また、A3サイズでは、解像度が400spiの場合、各ラインが約4700画素、約6700ラインの2つになるので、データ量を大幅に低減し、必要な情報を得ることができる。間引き型は、同図(b)に示すように数画素間隔で間引いてサンプリングし、ヒストグラムを作成するので、回路構成を簡素化することができる。例えば主走査で8画素毎に、また副走査で241ライン毎にサンプリングしてヒストグラムを作成し、主走査方向では、サン

リング間の中の最も低濃度の画素を捜してそれを地肌の濃度としてカウントする方式を採用してもよい。このようにすると、サンプリングポイントがイメージである場合にも地肌データをサンプリングできる。

また、8ビット、256階調の画像データで全濃度にわたり画素をカウントすると、256のカウントが必要となる。しかし、一般的な地肌となる最も地肌濃度の高い領域、例えば新聞では188までの領域にすると、カウントの数を大幅に削減することができる。また、原稿によって地肌の濃度のバラツキがあり、ヒストグラムのピークが現れる濃度がずれるので、幅を持った濃度領域を設定してその濃度領域でのヒストグラムを作成する。さらには、先に第8図で述べたように原稿により地肌の濃度のバラツキの程度が異なるので、濃度領域の幅は、原稿に対応した濃度領域毎に異なるようにすると、カウントの数の削減だけでなく、原稿によるバラツキに対しても高い精度での判定、地肌除去処理を行うようにすることができ

る。

しかし、上記のようにしても、領域の分け方によりピークの出方が変わり、領域の境界付近で地肌の出方が2つの領域に分断してしまい、ピークが出にくくなったりして領域の設定が難しい場合がある。このようなことも配慮すると、例えばムラのある地肌の原稿に合わせて0~138の濃度データを第10図(a)に示すように10ブロックに分割して、ヒストグラムを作る濃度に種々の幅を持たせることが有効である。そして、同図(a)、(c)及び下表に示すように半分ずつ重ね合わせ、ピークを探した場合には、次にその両隣は選ばないようにすることである。

領域	範囲	領域	範囲
1	0 ~ 11	2	6 ~ 25
3	12 ~ 40	4	26 ~ 57
5	41 ~ 74	6	58 ~ 82
7	75 ~ 110	8	83 ~ 127
9	111 ~ 138		

領域の幅を変化させた場合の例を示したのが第11図であり、同図(a)に示すヒストグラムに対して、領域に幅を持たせたヒストグラムは同図(b)に示すようになり、領域の境界がずれた時は同図(c)、半分ずつ重ねたヒストグラムは同図(d)に示すようになる。上記の領域指定により実際のヒストグラムを作成した例を示したのが第12図である。

ピークの検出では、最も高いピークを検出すると、そのピークを1/2にして同様の処理を3回繰り返して行う。或いは、そのピーク及び両隣を0にクリアすると共にさらに2つ隣を1/2にして同様の処理を3回繰り返して行う。このようにしてバラツキの影響を抑え、検出されたピークが基準値以下であれば無視することによって低カバレッジのものやノイズ的なものは除外する。つまり、貼り合わせ原稿でない場合や、2種類の地肌レベルしかない場合にも、それに応じたピーク検出を可能にするものである。また、第13図に示すようにピーク探索を行わず、規定度数を超えた中で最も高濃度側の領域から地肌領域を判定するよう

に構成してもよい。この場合、連続する領域を1単位とし、複数の単位、例えば図示A、Bを判定結果とするように処理してもよい。

選ばれたピークを代表値とする濃度領域と、その領域に適用する閾値を決定は、次のようにして行われる。すなわち、第14図(a)に示すa、b、cの濃度データが選ばれたピークとすると、それより低濃度側も含めた濃度領域A、B、Cがそれぞれのピークを代表値とする濃度領域となり、これらの各濃度領域に適用する閾値THA、THB、THCは、その濃度領域より高めの値となる。例えば0~11の濃度領域Aに対する閾値THAは11、12~57の濃度領域Bに対する閾値THBは67、58~138の濃度領域Cに対する閾値THCは148とするように、高濃度側はムラを見込んで高めの値に設定する。この濃度領域A、B、C及び閾値THA、THB、THCが地肌除去回路に与えるものとなる。

なお、ブリスキャンにおいて、原稿サイズを検知できるようにするためには、プラテンカバーを

原稿の地肌濃度より高い濃度、例えばグレーにすることが必要になる。この場合には、上記のように濃度領域を制限してヒストグラムを作成すると、OHPの読み取りにおいて、地肌濃度のピークが全く検出されないことになる。そこで、逆にこのことを利用し、OHP用の地肌除去のために特定の閾値を予め設定可能にしておくと、ヒストグラムのピークが全て基準値以下でありピークが検出されないことを条件として、特定の閾値を用いるようにすることによって、OHPの場合に地肌除去を行えるようにすることができる。

上記のうち、第9図(a)に示すX/Y分割型を採用した場合の処理の例を説明する。

第15図は第2図に示すBKG判定回路13及びThreshold決定回路14による処理を説明するための図である。

この処理では、ブリスキャンがスタートすると、まず、1ライン分の入力画像データでヒストグラムxを作成し、その最大度数領域 (peak area) を探す (ステップ①、②)。

所定の値以上でない場合には全ての最大度数領域 (Hk1 area, Hk2 area, Hk3 area) を無効とし閾値をTHMAX (例えば143) に固定する。同様に第2の最大度数領域 (Hk2 area)、第3の最大度数領域 (Hk3 area) を探し、それぞれのカウンタ数が所定の値以上か否かを調べて、各最大度数領域 (Hk1 area, Hk2 area, Hk3 area) の有効/無効を設定する。この場合、第2の最大度数領域 (Hk2 area) のカウンタ数が所定の値以上のときも、そのカウンタ数、両側のカウンタ数を0に、2つ隣のカウンタ数を1/2にする (ステップ③~⑤)。

そして、各最大度数領域 (Hk1 area, Hk2 area, Hk3 area) を高濃度領域からarea A、area B、area Cに並び換え、第10図で説明したように有効な領域について高濃度側から順に低濃度側へ領域を延ばして適用濃度領域の設定を行う (ステップ⑥~⑧)。

第16図は本発明を適用した画像記録装置のシステム構成例を示す図である。

次に、ヒストグラムxの最大度数領域のカウンタ数が基準値 (MINX; 例えば50) 以上か否かを調べる。基準値以上の場合にはヒストグラムyの最大度数領域のカウンタ数を+1し、基準値以下の場合にはステップ④に飛び、そして、ヒストグラムxの最大度数領域のカウンタ数を1/2にし、さらにステップ④に戻って3回ヒストグラムxの最大度数領域を探すまで同様の処理を繰り返し行う (ステップ③~⑤)。

次のラインへ移り、最終ラインになるまでステップ④に戻り同様の処理を繰り返し行う (ステップ④、⑤)。

以上が原稿全面に関するヒストグラムyの作成処理である。

ヒストグラムyが作成されると、その第1の最大度数領域 (Hk1 area) を探し、そのカウンタ数が所定の値 (ライン数/16) 以上か否かを調べる。所定の値以上である場合には、ヒストグラムyの最大度数領域 (Hk1 area) とその両側のカウンタ数を0に、2つ隣のカウンタ数を1/2にし、

第16図において、IIT41は、例えばフルカラーCCDセンサーを有し、原稿イメージをRGBのビデオ信号に変換して出力するものであり、A/Dコンバータ42は、IIT41のCCDセンサーから出力されたアナログ信号を8ビットのデジタル信号に変換するものである。シェーディング補正回路43は、光源の光量ムラやCCDセンサーの感度ムラ等を補正するものである。濃度調整回路 (AE) 46は、本発明に係る地肌除去の処理を行うものであり、ブリスキャンで濃度分布のヒストグラムを作成して地肌除去の閾値を決定し、メインスキャンで地肌の濃度領域に応じて閾値を切り換え、地肌除去を行う。デジタルフィルタ47は文字や線のエッジを検出して強調し、中間画像に対しては網点除去を行うものである。TRC48は、階調再現性をコントロールするものであり、そして、IOT49は、前段で処理された信号をコピーとして出力するものである。また、縮放処理や編集処理の機能を付加する場合にも、そのための編集制御回路が例えばTRC48

の次に挿入接続される。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、複数の地肌濃度が混在する原稿に対してそれぞれに対応する濃度領域と閾値を設定し、濃度領域の検出により閾値を切り換え、その閾値を用いて地肌の除去を行うので、白地に新聞を貼り合わせたような原稿でも、それぞれの地肌濃度に応じた閾値で地肌の除去を行うことができ、白地に書かれた低コントラストの手書き文字等が消去されるのを防ぐことができる。また、低濃度から高濃度への閾値の切り換えは、先行する画素列の濃度領域を検出して判断するので、イメージのエッジ部による閾値の切り換わりを防ぐことができ、高濃度から低濃度への閾値の切り換えは、先行画素列の濃度を検出することなく無条件に切り換えるので、不要に高濃度の閾値が使用されるのを防ぐことができる。さらには、閾値から一定の範囲で出力画像データの濃度を徐々に上げるようにするので、飛ばされない地肌の違和感を低減すること

ができる。

4. 図面の簡単な説明

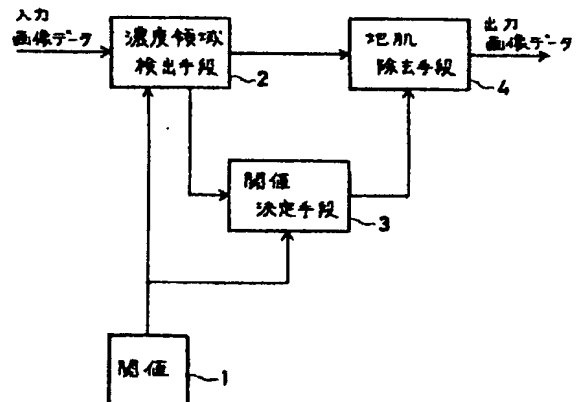
第1図は本発明に係る画像記録装置の地肌除去処理方式の1実施例を説明するための図、第2図は地肌除去回路の構成例を示す図、第3図は閾値切り換えのアルゴリズムを説明するための図、第4図は平滑処理を説明するための図、第5図はThreshold決定回路及びBKG除去回路による処理の例を説明するための図、第6図は地肌代表値検出回路の構成例を示す図、第7図は各種原稿による濃度分布の違いを説明するための図、第8図は原稿による地肌濃度分散の度合を説明するための図、第9図はヒストグラムの作成処理の変形例を説明するための図、第10図は濃度領域の設定例を示す図、第11図は濃度領域の設定の違いによるヒストグラムの変化を示す図、第12図は実際のヒストグラムの作成例を示す図、第13図はピーク検出例を説明するための図、第14図は濃度領域と適用する閾値との関係を示す図、第15図は第6図に示すBKG判定回路及びThreshold決

定回路による処理を説明するための図、第16図は本発明を適用した画像記録装置のシステム構成例を示す図、第17図は地肌除去処理の従来例を説明するための図である。

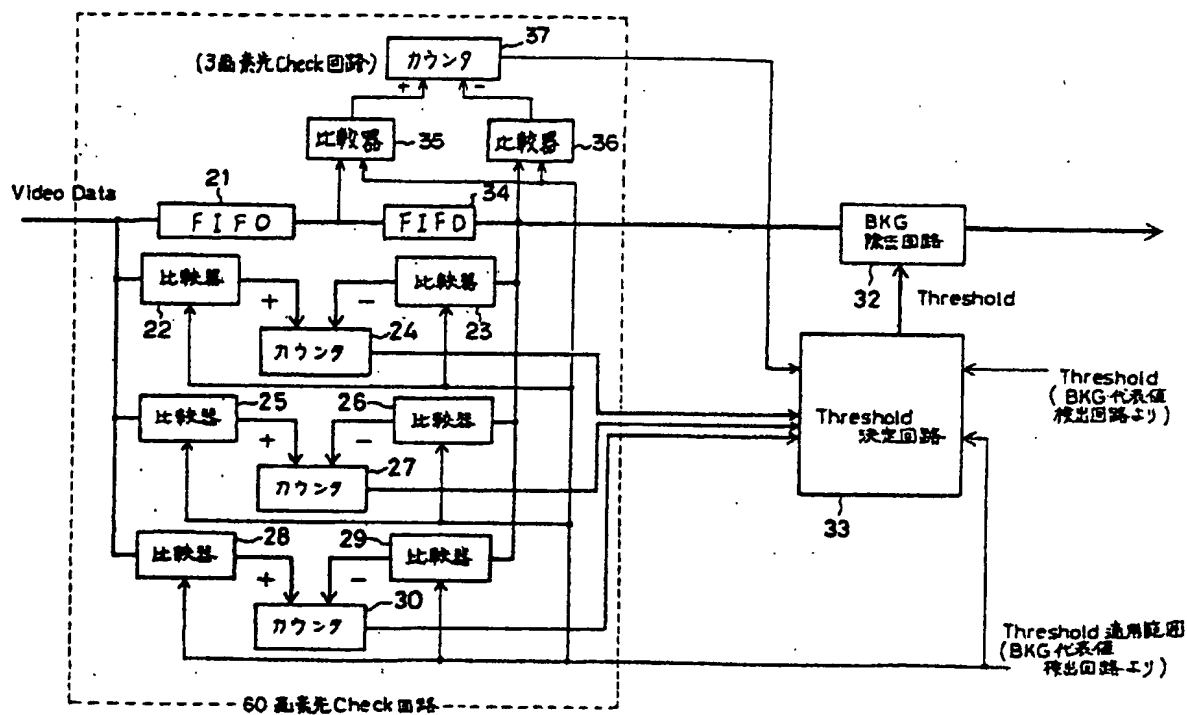
1…閾値、2…濃度領域検出、3…閾値決定手段、4…地肌除去手段。

出 願 人 富士ゼロックス株式会社
代理人 弁理士 阿 部 龍 吉 (外7名)

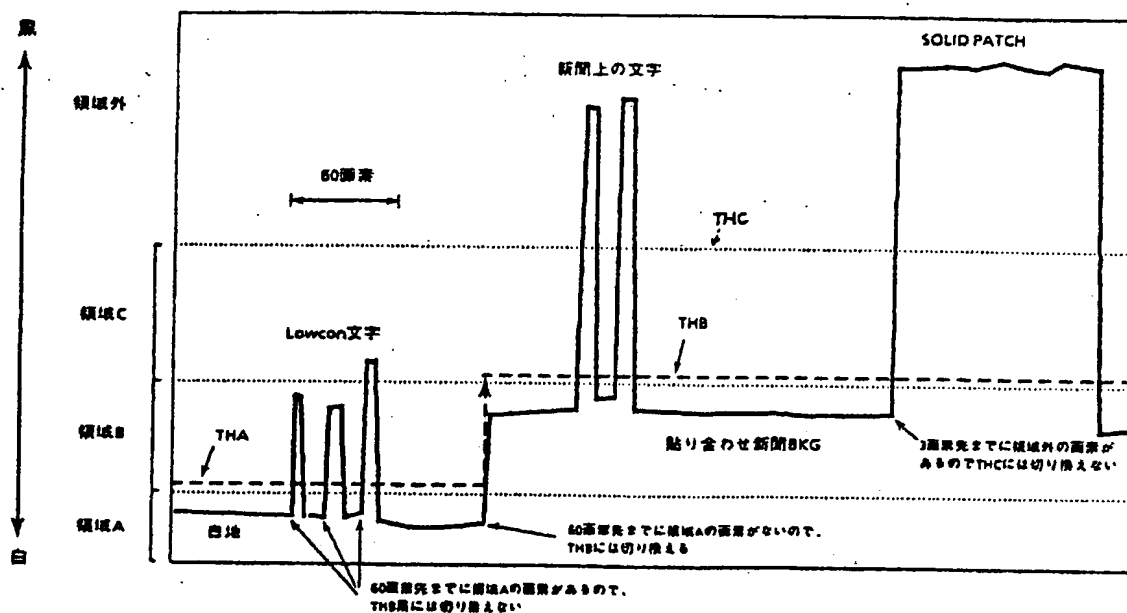
第 1 図



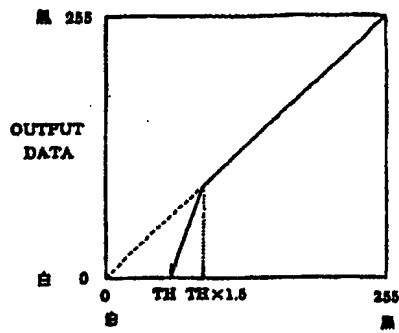
第 2 図



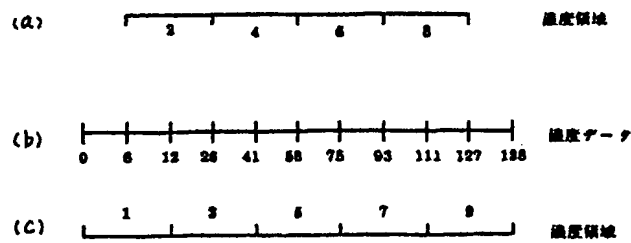
第 3 図



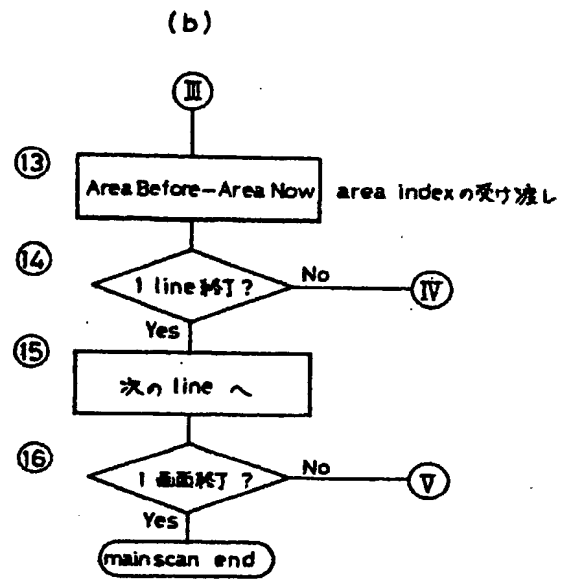
第4図



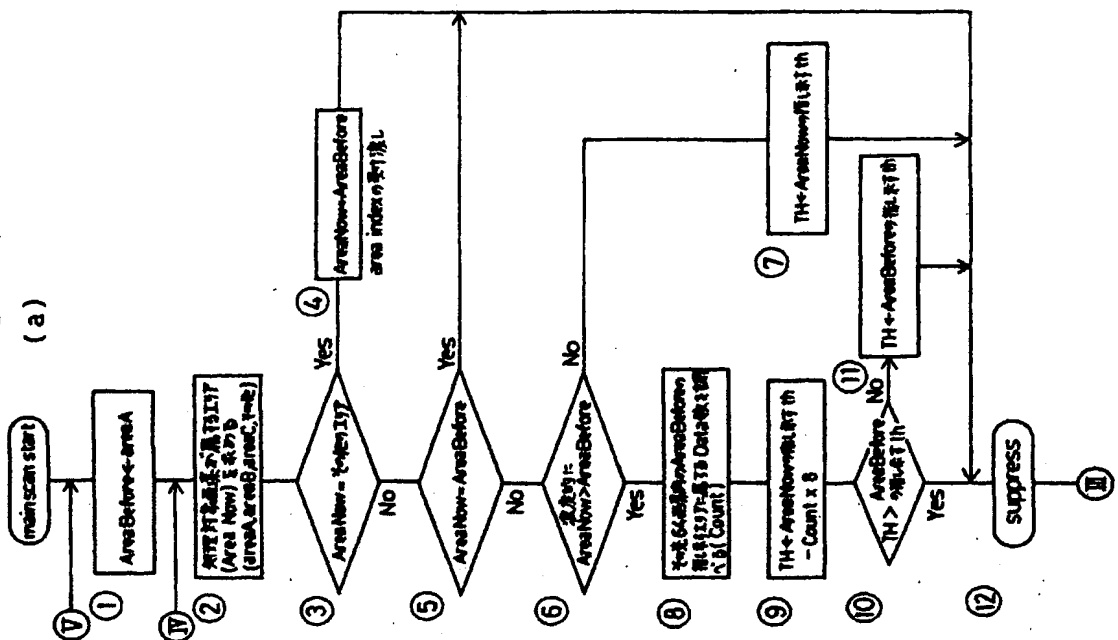
第10図



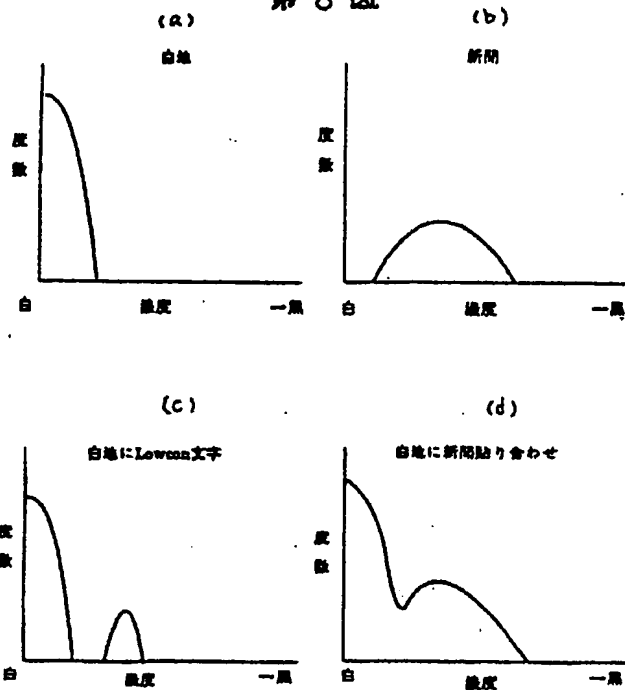
第5図



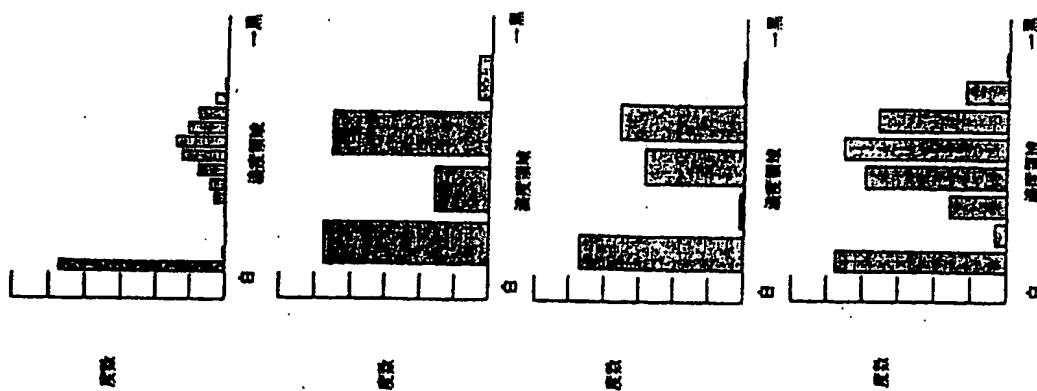
第5図



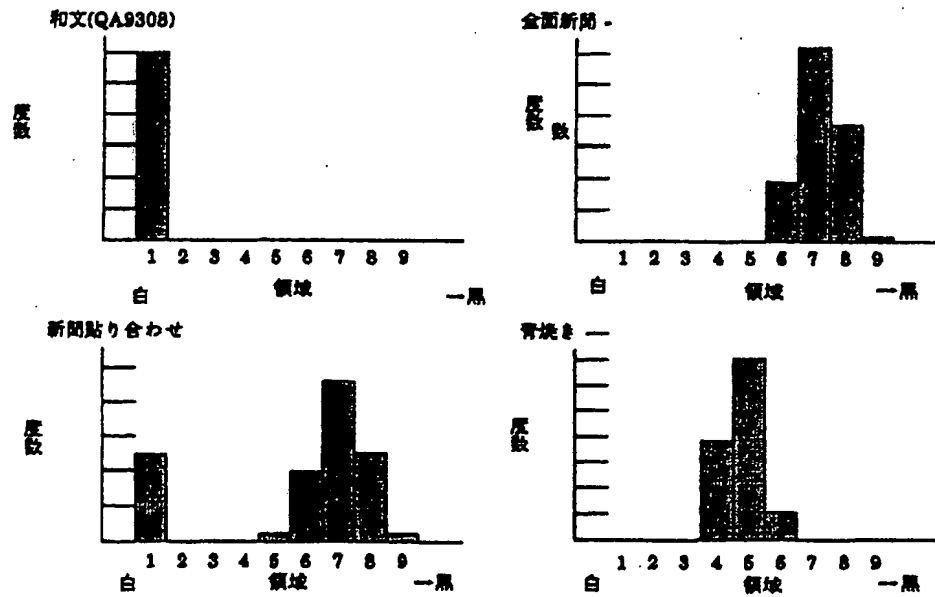
第 8 図



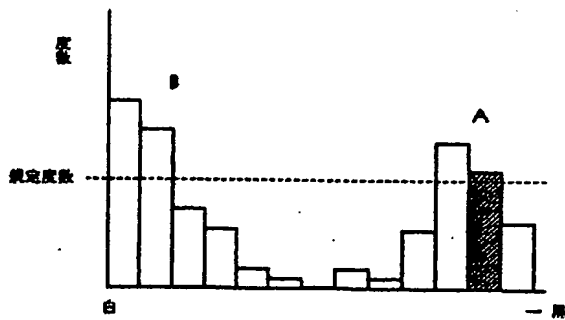
第 11 図



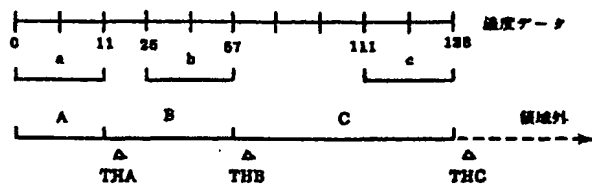
第12図



第13図

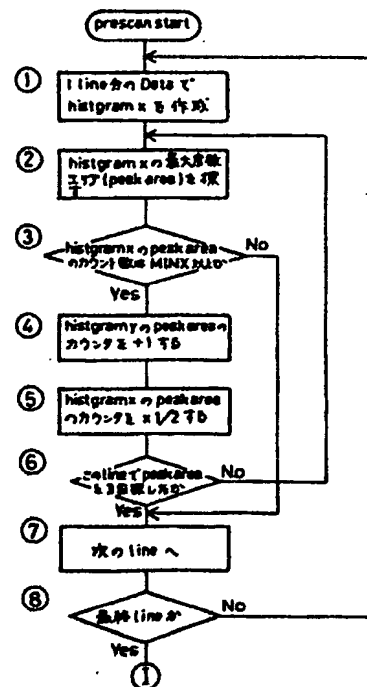


第14図

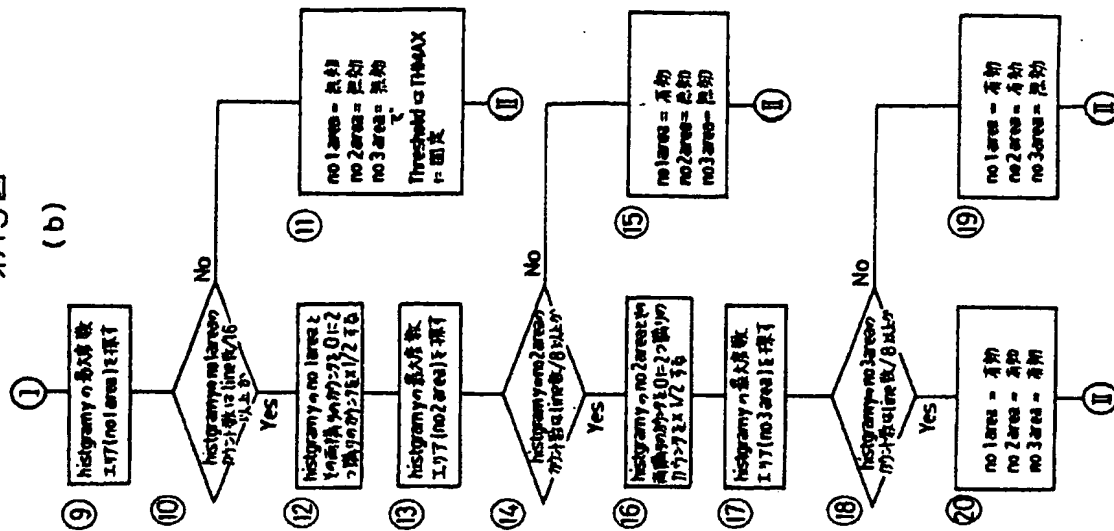


第15図

(a)

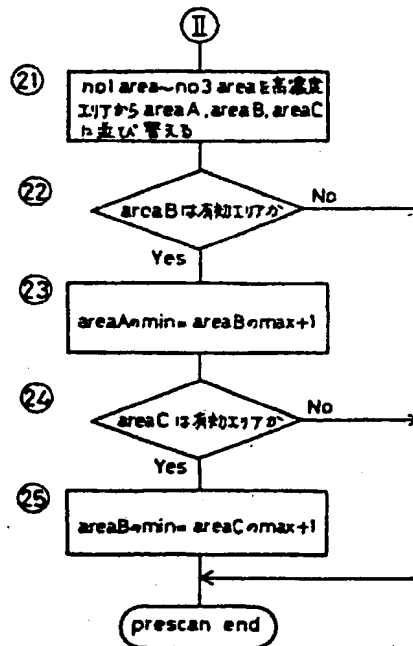


第15図

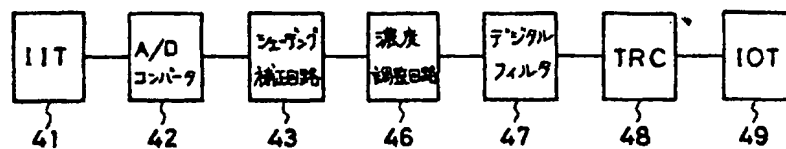


第15図

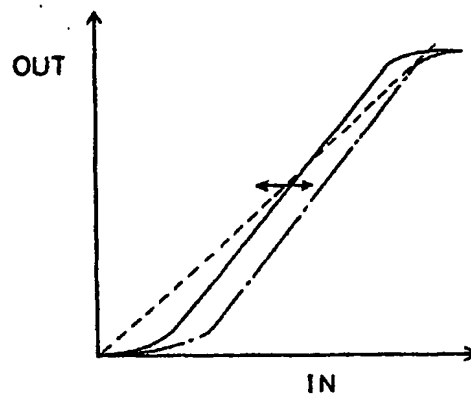
(c)



第16図



第17図



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-37259

⑬ Int. Cl.⁹

H 04 N 1/40
G 03 G 15/00

識別記号

1 0 1 B
3 0 3

庁内整理番号

9068-5C
8004-2H

⑭ 公開 平成4年(1992)2月7日

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全16頁)

⑮ 発明の名称 画像記録装置の地肌除去処理方式

⑯ 特 願 平2-145101

⑰ 出 願 平2(1990)5月31日

⑱ 発 明 者 伊 東 昭 博 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内

⑲ 出 願 人 富士ゼロックス株式会 東京都港区赤坂3丁目3番5号
社

⑳ 代 理 人 弁理士 阿部 龍吉 外7名

明 細 書

1. 発明の名称

画像記録装置の地肌除去処理方式

2. 特許請求の範囲

(1) 画像データから地肌を検出して除去し記録する画像記録装置において、複数の代表地肌濃度を検出するための閾値、各閾値により画像データの濃度領域を検出する濃度領域検出手段、該濃度領域検出手段により検出される濃度領域から適用閾値を決定する閾値決定手段、及び該適用閾値により画像データから地肌除去を行う地肌除去手段を備え、複数の面素から濃度領域を検出しながら適用閾値を決定して地肌除去を行うように構成したことを特徴とする画像記録装置の地肌除去処理方式。

(2) 濃度領域検出手段で一定長さの面素列を範囲として地肌の濃度領域の有無を検出し、閾値の切り換えを判定するように構成したことを特徴とする請求項1記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

(3) 処理対象面素が高濃度領域に移行した場合には、先行する複数面素で地肌の濃度領域が高濃度に移行したことを検出したことを条件として高濃度の閾値に切り換えるようにしたことを特徴とする請求項2記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

(4) 先行する数面素以内に地肌濃度を越える領域がある場合には閾値を切り換えないようにすることを特徴とする請求項3記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

(5) 低濃度側の地肌領域を検出した場合には、直ちに低濃度側の閾値に切り換えるように構成したことを請求項1記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

(6) 地肌除去手段は、閾値を越える所定の範囲では画像データを弱めて出力するように構成したことを特徴とする請求項1記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

(7) 写真モードとして指定された領域がある場合には、当該領域内の地肌除去を禁止するように

構成したことを特徴とする請求項1記載の画像記録装置の地肌除去処理方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、画像データの濃度から地肌を検出して除去し記録する画像記録装置の地肌除去処理方式に関する。

〔従来の技術〕

複写機やFAX等の画像記録装置では、通常の白地の用紙を用いた原稿だけでなく例えば新聞や薄半紙、再生紙、色紙等、様々な用紙を用いた原稿が読み取りの対象とされている。このような通常の用紙以外の用紙を用いた原稿は、地肌の濃度が高いため、CCDセンサ等の原稿読取手段で読み取って、その画像データをそのまま出力すると、再現された原稿は地肌が出て汚いものとなってしまふ。

そこで、このような地肌が一定の濃度を持った原稿に対しては、従来より例えば原稿の中央付近等の一定の領域を読み取り、その平均的な光量を

検出して現像バイアス調整する光量調整を行い、地肌のハイライト部を飽和させて地肌の濃度が落ちるように処理している。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記のような従来の地肌除去方式では、一定の領域での平均的な光量を検出するだけであるため、原稿の画像密度によっても検出レベルが変わり、地肌が暗い原稿か、明るい原稿かの性格な判断ができないという問題がある。しかも、第1?図に示すように入力と出力との変換カーブをシフトしてハイライト側を飽和させるような処理を行うと、全体として濃度が落ちてしまふ。

また、白地の用紙を用いた原稿に新聞や雑誌等の切り抜きを貼り合わせ編集して複写することがしばしば行われるが、このような原稿の場合には、複数の地肌濃度が混在することになる。しかし、従来は、このような貼り合わせした原稿の特定領域だけを濃度調整し地肌を除去するとういうことはできなかった。そのため、白地に新聞を貼

り合わせたような原稿では、新聞の地肌を除去しようすると、白地における低コントラストの手書き文字等も消去されてしまい、新聞の地肌を除去すると同時に手書き文字等も残すことはできないという問題があった。

本発明は、上記の課題を解決するものであって、領域毎に地肌除去の閾値を設定できるようにすることを目的とするものである。本発明の他の目的は、複数の地肌濃度が混在する原稿でそれぞれの地肌の濃度領域を検出し、閾値の切り換えができるようにすることである。さらに本発明の他の目的は、貼り合わせ部の地肌濃度と白地部の低コントラスト画像とを分離できるようにすることである。

〔課題を解決するための手段〕

そのために本発明は、画像データの濃度から地肌を検出して除去し記録する画像記録装置において、第1?図に示すように複数の代表地肌濃度を検出するための閾値1、各閾値1により画像データの濃度領域を検出する濃度領域検出手段2、該濃

度領域検出手段2により検出される濃度領域から適用閾値を決定する閾値決定手段3、及び該適用閾値により画像データから地肌除去を行う地肌除去手段4を備え、複数の面素から濃度領域を検出しながら適用閾値を決定して地肌除去を行うように構成したことを特徴とする。

さらには、濃度領域検出手段2で一定長さの面素列を範囲として地肌の濃度領域の有無を検出し、閾値1の切り換えを判定するように構成し、処理対象面素が高濃度領域へ移行した場合には、先行する複数面素で地肌の濃度領域が高濃度へ移行したことを検出したことを条件として高濃度の閾値に切り換え、或いは先行する数面素以内に地肌濃度を越える領域がある場合には閾値を切り換えないようにすることを特徴とする。また、低濃度側の地肌領域を検出した場合には、直ちに低濃度側の閾値に切り換えるように構成したことを特徴とする。

地肌除去手段4は、閾値を越える所定の範囲で画像データを弱めて出力するように構成したこと

を特徴とする。

〔作用〕

本発明の画像記録装置の地肌除去処理方式では、複数の代表地肌濃度を検出するための閾値により画像データの濃度領域を検出するので、貼り合わせ原稿のように複数の地肌濃度が混在しても、それぞれの領域での代表地肌濃度を検出することができる。しかも、その濃度領域から適用閾値を決定し、画像データから地肌除去を行うので、それぞれの地肌濃度に最適な閾値で地肌を除去することができ、また、低コントラストの文字等の情報を地肌と共に除去してしまうのを防ぐことができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。

第1図は本発明に係る画像記録装置の地肌除去処理方式の1実施例を説明するための図である。

第1図において、閾値1は、原稿に関して白地、新聞、青焼き等に対応する複数の代表地肌濃度の閾値からなるものであり、濃度領域検出手段2は、

して高濃度側はそのまま入力画像データを出力する。

以下、具体的に地肌除去回路の構成例を示し地肌除去について説明する。

第2図は地肌除去回路の構成例を示す図、第3図は閾値切り換えのアルゴリズムを説明するための図、第4図は平滑処理を説明するための図である。

第2図において、FIFO21は、入力画像データを例えば57面素、FIFO34は3面素遅延させるものであり、比較回路22及び23は、第1の領域と入力画像データの値とを比較し、第1の領域内の面素を検出するものである。カウンタ24は、比較回路22の出力でカウントアップし、比較回路23の出力でカウントダウンするものであり、したがって、カウント値は、FIFO21で遅延した60面素の中で第1の領域に入る面素数となる。同様に比較回路25及び26は、第2の領域と入力画像データの値とを比較し、カウンタ27は、60面素の中で第2の領域に入る

閾値1のそれぞれの値との比較により入力画像データの地肌濃度を検出するものである。例えば白地の地肌濃度を検出する閾値は最も低い値となるが、これに比べて新聞の地肌濃度を検出する閾値はかなり高い値となる。したがって、前者の閾値の下側の領域、後者の閾値の下側から前者の閾値までの領域で分けることによって白地と新聞の地肌濃度領域を検出することができる。また、白地の地肌と新聞のそれぞれの地肌の閾値を有し、白地の地肌濃度は、入力画像データの濃度が双方の閾値より小さいことを条件として検出し、新聞の地肌濃度は、画像入力データが低い方の閾値より大きく、高い方の閾値より小さいことを条件として検出してもよい。閾値決定手段3は、このような地肌領域の検出結果より地肌除去処理のための適用閾値を切り換え選択するものである。そして、地肌除去手段4は、入力画像データが適用閾値より大きいかどうかを判定し、小さい場合には地肌と判断して入力画像データを0にし、大きい場合には適用閾値を僅かに越える領域だけ少し弱めに

面素数をカウントするものであり、比較回路28及び29は、第3の領域と入力画像データの値とを比較し、カウンタ30は、60面素の中で第3の領域に入る面素数をカウントするものである。ここで、第1の領域A、第2の領域B、第3の領域Cは、例えば第10図の説明により決定された第1の閾値THA、第2の閾値THB、第3の閾値THCに対応して設定される領域である。つまり、上記の回路は、閾値の切り換えを判定するために、FIFO34から出力される面素に対して60面素先までの画像データをチェックするものである。FIFO34、比較器35、36、カウンタ37は、3面素先のチェックを行うための回路であり、比較器35、36で適用地肌エリアの閾値との比較を行って地肌エリア以外（黒）の面素を検出し、3面素以内に地肌エリア外（黒）のデータがあるか否かをカウンタ37でカウントするものである。そして、3面素以内に地肌エリア外（黒）のデータがある場合には、低濃度から高濃度への切り換えを禁止し、イメージのエッジ部

による閾値の切り換えを防ぐようにしている。

Threshold決定回路33は、カウンタ24、27、30の値、FIFO31の入力側画像データと出力側画像データからBKG除去回路32で適用する閾値を決定するものであり、その閾値を地肌除去回路32に出力する。BKG除去回路32は、Threshold決定回路33で決定された閾値と入力画像データとを比較し、閾値より小さい値の画像データを0に置き換える。つまり、閾値より小さい値の画像データは、地肌と判定し白の画像データに置き換えて出力画像データとする。

地肌除去における前提条件は、地肌の濃度変化に対して確実に追従し、文字部を認識して情報を欠落させないことである。したがって、これを實現するためには、地肌部と文字部を識別できなければならない。文字部の場合、その先の画素で必ず地肌レベルに戻ってくるので、この情報を利用して地肌部だけ除去できるようにすることが必要である。

地肌は、その原稿の最低濃度であり原稿全面に

その時の適用閾値を超える画像データが出現した場合、例えば60画素先までの画素について適用閾値に対応する領域の画素が有るかどうかを見ることである。60画素は、解像度を16ドット/mmとすると、4mm弱の幅であるので、この幅の中に文字原稿であれば必ず地肌が存在する。したがって、この場合には閾値の切り換えは行わないようにし、60画素の幅で見てもそれまでの領域の画素がない場合には、その上の閾値に切り換える。この画素の検出を行っているのが、第2図ではカウンタ24、27、30であり、この値によってThreshold決定回路33で適用する閾値の切り換えが行われる。

しかし、上記の切り換えは、低濃度の閾値から高濃度の閾値へ切り換えるときだけ行い、逆に高濃度の閾値から低濃度の閾値へ切り換えるときは、無条件に切り換える。これは、低濃度側には高濃度側の閾値より低い濃度の文字が存在することがあることに鑑み、不要に高濃度の閾値を使用するのを防ぐためである。また、低濃度の閾値から高

対して面積が大きいので、複数の地肌濃度が混在する原稿の場合にも、各地肌の閾値と画像データとを比較することにより、どの地肌濃度の領域かを判定することができる。したがって、この判定に基づき閾値の切り換えを行えばよい。

例えば第3図に示すように白地と貼り合わせ新聞の地肌に対応してピーク検出により地肌の領域A、B、C、閾値THA、THB、THCが適用される場合、白地の領域では地肌の濃度が閾値THAより小さくなり、新聞の領域では地肌の濃度が閾値THBより小さくなるが閾値THAよりは大きくなる。したがって、いずれの閾値よりも小さい場合には、小さい方の閾値を適用値とし、小さい方の閾値より大きくなると、その上の閾値を適用値とするように切り換えを行えばよいことになる。しかし、文字部も、その時の閾値より大きくなるため、文字部かその上の閾値の地肌の原稿部かを判定することが必要である。そこで、この判定は、一定範囲の画素の濃度を検出することによって可能となる。つまり、第3図に示すように

濃度の閾値への切り換えにおいて、その画素から先3画素以内に地肌領域より大きい画像データがある場合にも切り換えを行わない。これは、インジのエッジ部による閾値の切り換えを防止するためであり、FIFO31で構成する3画素先チェック回路の画像データをThreshold決定回路33に取り込んで実行する。

また、低濃度から高濃度へ閾値を切り換えた後においても、60画素先までに含まれる低濃度の領域の画素数により閾値を変化させるようにしてもよい。この場合には、例えば係数をk、低濃度の領域に含まれる画素数をNとすると、

N	係数k
0～7	1
8～15	3/4
16～23	5/8
24～31	9/16
32～	17/32

による係数kを閾値に掛けて修正する。ただし、

その閾値が低濃度の領域の閾値以下となる場合には、低濃度の閾値とする。このようにすることにより不適当な制御時の違和感を低減することができる。

さらに、閾値を低濃度から高濃度に切り換えた場合には、新たな閾値との比較により地肌の除去処理を行うと、それにより飛ばしきれない地肌について違和感が生じる。すなわち、白地から新聞や青図に変わったような場合、飛ばしきれないエッジ部やノイズが現れる。そこで、閾値以下の画像データを地肌として単に除去するだけでなく、閾値を徐々に飛ばすようにすると、違和感を低減することができる。この処理を行った場合の入力画像データと出力画像データとの関係を示したのが第4図である。この処理は、図から明らかなように閾値THを越えた入力画像データをそのまま出力するのではなく、閾値THからその1.5倍の入力画像データに対して平滑化するような処理を施すものであり、入力画像データが閾値TH以下の場合には出力画像データを0に、閾値THの

セットする(ステップ④、⑤、⑦-⑩)。

上記以外の場合には、先行する60画面内のArea Beforeの指し示す領域に属するデータ数をカウンタの値より調べ、「Area Nowの指し示す閾値th-カウンタ値×8」の値を閾値THとしてセットする。つまり、この処理により閾値の修正を行う(ステップ⑦、⑩)。

閾値THとArea Beforeの指し示す閾値thとを比較し、大きい方を閾値THとしてサブレス処理を行う(ステップ⑪~⑬)。

Area NowをArea Beforeにセットし、1ライン終了するまでステップ⑦に戻り同様の処理を繰り返し行い、1ラインが終了すると次のラインも同様に1画面終了するまでステップ⑦に戻り同様の処理を繰り返し行う(ステップ⑭~⑯)。

サブレス処理では、処理対象画像データDが閾値THの1.5倍より大きいかなを調べ、処理対象画像データDが大きければ処理対象画像データDをそのまま出力するが、処理対象画像データDが閾値THより小さい場合には処理対象画像デ

ータDを0として出力し、処理対象画像データDが閾値THとその1.5倍との間にある場合には、処理対象画像データDを $(D-TH) \times 3$ の値に置き換えて出力する。

$$OUT = (IN - TH) \times 3$$

となる。

第5図はThreshold決定回路及びBKG除去回路による処理の例を説明するための図である。

Threshold決定回路33及びBKG除去回路32では、メインスキンのスタートによりまず、前の画面の領域を覚えておくレジスタArea Beforeに領域Aをセットする(ステップ①)。

次に、処理対象画面が属する領域Area Nowを求め、それがその他の領域か前の画面の領域かを調べる(ステップ②~⑤)。

そして、その他の領域の場合には、Area NowにArea Beforeをセットし、前の画面の領域の場合にはそのままサブレス処理を行う。濃度的にArea BeforeがArea Nowより小さい場合にはArea Nowの指し示す閾値thを閾値THとして

ータDを0として出力し、処理対象画像データDが閾値THとその1.5倍との間にある場合には、処理対象画像データDを $(D-TH) \times 3$ の値に置き換えて出力する。

次に、地肌除去回路で使用する閾値をプリスキップで設定する地肌代表値検出回路について説明する。

第6図は地肌代表値検出回路の構成例を示す図、第7図は各種原稿による濃度分布の違いを説明するための図、第8図は原稿による地肌濃度分散の度合を説明するための図、第9図はヒストグラムの作成処理の変形例を説明するための図、第10図は濃度領域の設定例を示す図、第11図は濃度領域の設定の違いによるヒストグラムの変化を示す図、第12図は実際のヒストグラムの作成例を示す図、第13図はピーク検出例を説明するための図、第14図は濃度領域と適用する閾値との関係を示す図である。

第6図において、比較器11は、例えば8ビット、256階層の入力画像データについて0~1

38までの低濃度域で濃度検出の基準値との比較により濃度域の検出を行うものであり、検出した濃度域毎に画素数をカウントするのがカウンタ12-1、12-2、……である。したがって、ブリスキャンによって原稿全面の入力画像データを処理すると、読み取り原稿に関する濃度分布のヒストグラムをカウンタ12-1、12-2、……で得ることができる。BKG判定回路13は、カウンタ12-1、12-2、……のカウンタ値から濃度分布のピークを検出し、検出したピークからそれを代表値とする白地、新聞、色紙等の異なる複数の地肌の濃度領域を判定するものであり、Threshold決定回路14は、BKG判定回路13で判定した各濃度領域に基づいて閾値を決定するものである。したがって、第1図に示す濃度検出手段1を比較器11で、ヒストグラム作成手段2をカウンタ12-1、12-2、……で、閾値決定手段4をBKG判定回路13とThreshold決定回路14で構成したものである。

先に述べたように白地に新聞を切り抜いて貼り

合が大きい、画像部に比較して低濃度である。このことから、地肌除去では、先に述べたように原稿の低濃度域で濃度分布のヒストグラムを作成し、そして、そのヒストグラムからピークを探して地肌代表値を検出すればよいことがわかる。

しかし、この場合の問題点としては、原稿全面の画像データを処理すると、A3サイズでは解像度が400spiの場合、約3200万画素(=約4700×約6700)になるのでデータが膨大になり、また、新聞やジアソ等のむらがある地肌では、分布が急峻なピークを示す白地に比べ分散してブロードになり、ピークが低いことである。例えば第8図(a)は白地原稿の場合の濃度の度数分布を示し、同図(b)は新聞原稿の場合の濃度の度数分布を示す。ところが、白地に低コントラストの文字の原稿の場合には、同図(c)に示すような度数分布を示し、文字の濃度が新聞原稿の地肌の濃度と変わらなくなってしまう。したがって、白地に新聞を貼り合わせると、同図(d)に示すように新聞の地肌と白地の低コントラスト文字とが重なった

合わせた原稿の場合、地肌の濃度はかなり異なり、新聞の地肌を除去するように閾値を設定すると、白地の用紙に書かれた例えば手書き文字のような低コントラスト画像も除去されてしまうという問題が生じる。そこで、複数の地肌濃度が存在する張り合わせ原稿の場合に、それぞれの地肌を飛ばし、しかも低コントラストの文字が薄くならないように上記問題を解決するためには、それぞれ個別の地肌レベルを検知し、また、検知された複数の地肌レベルに対応した閾値の切り換えを的確に行うことが必要である。

例えば第7図(a)に示すような通常の原稿の場合には、同図(b)に示すようにほぼ白に近い低濃度領域に地肌の高い度数が現れ、黒に近い高濃度領域に画像の度数が現れる。また、同図(c)に示すような地肌濃度が異なる複数の原稿を貼り合わせた場合には、同図(d)に示すようにほぼ白に近い低濃度領域の他、貼り合わせた原稿の地肌濃度に対応するそれぞれの低濃度領域に一定の度数が現れる。このように地肌部の特徴は、原稿全体に占める面

濃度となってしまう。

そこで、まず、データ量を抑えるためには、例えばX/Y分割型や間引き型を採用してもよい。X/Y分割型は、第9図(a)に示すように主走査方向(X方向)で各ライン毎にヒストグラムを作成してピークを求め、各ピーク値を副走査方向(Y方向)に集め、ヒストグラムを作成してもよいし、また、主走査方向のヒストグラムから所定数のピーク(例えば3つ)を副走査方向でカウントしてヒストグラムを作成してもよい。このようにすると、高い検出精度を得ることができ、また、A3サイズでは、解像度が400spiの場合、各ラインが約4700画素、約6700ラインの2つになるので、データ量を大幅に低減し、必要な情報を得ることができる。間引き型は、同図(b)に示すように数画素間隔で間引いてサンプリングし、ヒストグラムを作成するので、回路構成を簡素化することができる。例えば主走査で8画素毎に、また副走査で241ライン毎にサンプリングしてヒストグラムを作成し、主走査方向では、サンブ

リング間の中の最も低濃度の面素を捜してそれを地肌の濃度としてカウントする方式を採用してもよい。このようにすると、サンプリングポイントがイメージである場合にも地肌データをサンプリングできる。

また、8ビット、256階調の画像データで全濃度にわたり面素をカウントすると、256のカウントが必要となる。しかし、一般的な地肌となる最も地肌濃度の高い領域、例えば新聞では138までの領域にすると、カウントの数を大幅に削減することができる。また、原稿によって地肌の濃度のバラツキがあり、ヒストグラムのピークが現れる濃度がずれるので、幅を持った濃度領域を設定してその濃度領域でのヒストグラムを作成する。さらには、先に第8図で述べたように原稿により地肌の濃度のバラツキの程度が異なるので、濃度領域の幅は、原稿に対応した濃度領域毎に異なるようにすると、カウントの数の削減だけでなく、原稿によるバラツキに対しても高い精度での判定、地肌除去処理を行うようにすることができ

領域の幅を変化させた場合の例を示したのが第11図であり、同図(a)に示すヒストグラムに対して、領域に幅を持たせたヒストグラムは同図(b)に示すようになり、領域の境界がずれた時は同図(c)、半分ずつ重ねたヒストグラムは同図(d)に示すようになる。上記の領域指定により実際のヒストグラムを作成した例を示したのが第12図である。

ピークの検出では、最も高いピークを検出すると、そのピークを1/2にして同様の処理を3回繰り返し行う。或いは、そのピーク及び両隣を0にクリアすると共にさらに2つ隣を1/2にして同様の処理を3回繰り返し行う。このようにしてバラツキの影響を抑え、検出されたピークが基準値以下であれば無視することによって低カバレージのものやノイズ的なものは除外する。つまり、貼り合わせ原稿でない場合や、2種類の地肌レベルしかない場合にも、それに応じたピーク検出を可能にするものである。また、第13図に示すようにピーク探索を行わず、規定度数を越えた中で最も高濃度側の領域から地肌領域を判定するよう

る。

しかし、上記のようにしても、領域の分け方によりピークの出方が変わり、領域の境界付近で地肌の出方が2つの領域に分散してしまい、ピークが出にくくなったりして領域の設定が難しい場合がある。このようなことも配慮すると、例えばムラのある地肌の原稿に合わせて0~138の濃度データを第10図(a)に示すように10ブロックに分割して、ヒストグラムを作る濃度に種々の幅を持たせることが有効である。そして、同図(a)、(b)及び下表に示すように半分ずつ重ね合わせ、ピークを探した場合には、次にその両隣は選ばないようにすることである。

領域	範囲	領域	範囲
1	0 ~ 11	2	6 ~ 25
3	12 ~ 40	4	26 ~ 57
5	41 ~ 74	6	58 ~ 92
7	75 ~ 110	8	93 ~ 127
9	111 ~ 138		

に構成してもよい。この場合、連続する領域を1単位とし、複数の単位、例えば図示A、Bを判定結果とするように処理してもよい。

選ばれたピークを代表値とする濃度領域と、その領域に適用する閾値を決定は、次のようにして行われる。すなわち、第14図(a)に示すa、b、cの濃度データが選ばれたピークとすると、それより低濃度側も含めた濃度領域A、B、Cがそれぞれのピークを代表値とする濃度領域となり、これらの各濃度領域に適用する閾値THA、THB、THCは、その濃度領域より高めの値となる。例えば0~11の濃度領域Aに対する閾値THAは11、12~57の濃度領域Bに対する閾値THBは67、58~138の濃度領域Cに対する閾値THCは148とするように、高濃度側はムラを見込んで高めの値に設定する。この濃度領域A、B、C及び閾値THA、THB、THCが地肌除去回路に与えるものとなる。

なお、ブリスキャンにおいて、原稿サイズを検知できるようにするためには、プラテンカバーを

原稿の地肌濃度より高い濃度、例えばグレーにすることが必要になる。この場合には、上記のように濃度領域を制限してヒストグラムを作成すると、OHPの読み取りにおいて、地肌濃度のピークが全く検出されないことになる。そこで、逆にこのことを利用し、OHP用の地肌除去のために特定の閾値を予め設定可能にしておくと、ヒストグラムのピークが全て基準値以下でありピークが検出されないことを条件として、特定の閾値を用いるようにすることによって、OHPの場合に地肌除去を行えるようにすることができる。

上記のうち、第9図(a)に示すX/Y分割型を採用した場合の処理の例を説明する。

第15図は第2図に示すBKG判定回路13及びThreshold決定回路14による処理を説明するための図である。

この処理では、プリスキャンがスタートすると、まず、1ライン分の入力画像データでヒストグラムxを作成し、その最大度数領域 (peak area) を探す (ステップ①、②)。

所定の値以上でない場合には全ての最大度数領域 (No 1 area、No 2 area、No 3 area) を無効とし閾値をTHMAX (例えば143) に固定する。同様に第2の最大度数領域 (No 2 area)、第3の最大度数領域 (No 3 area) を探し、それぞれのカウント数が所定の値以上か否かを調べて、各最大度数領域 (No 1 area、No 2 area、No 3 area) の有効/無効を設定する。この場合、第2の最大度数領域 (No 2 area) のカウント数が所定の値以上のときも、そのカウント数、両隣のカウント数を0に、2つ隣のカウント数を1/2にする (ステップ③～⑤)。

そして、各最大度数領域 (No 1 area、No 2 area、No 3 area) を高濃度領域からarea A、area B、area Cに並び換え、第10図で説明したように有効な領域について高濃度側から順に低濃度側へ領域を延ばして適用濃度領域の設定を行う (ステップ⑥～⑧)。

第16図は本発明を適用した画像記録装置のシステム構成例を示す図である。

次に、ヒストグラムxの最大度数領域のカウント数が基準値 (MINX; 例えば50) 以上か否かを調べる。基準値以上の場合にはヒストグラムyの最大度数領域のカウント数を+1し、基準値以下の場合にはステップ⑦に飛ぶ。そして、ヒストグラムxの最大度数領域のカウント数を1/2にし、さらにステップ②に戻って3回ヒストグラムxの最大度数領域を探すまで同様の処理を繰り返す (ステップ③～⑤)。

次のラインへ移り、最終ラインになるまでステップ①に戻り同様の処理を繰り返す (ステップ⑥、⑧)。

以上が原稿全面に関するヒストグラムyの作成処理である。

ヒストグラムyが作成されると、その第1の最大度数領域 (No 1 area) を探し、そのカウント数が所定の値 (ライン数/16) 以上か否かを調べる。所定の値以上である場合には、ヒストグラムyの最大度数領域 (No 1 area) とその両隣のカウント数を0に、2つ隣のカウント数を1/2にし、

第16図において、11T41は、例えばフルカラーCCDセンサーを有し、原稿イメージをRGBのビデオ信号に変換して出力するものであり、A/Dコンバータ42は、11T41のCCDセンサーから出力されたアナログ信号を8ビットのデジタル信号に変換するものである。シェーディング補正回路43は、光源の光量ムラやCCDセンサーの感度ムラ等を補正するものである。濃度調整回路 (AE) 46は、本発明に係る地肌除去の処理を行うものであり、プリスキャンで濃度分布のヒストグラムを作成して地肌除去の閾値を決定し、メインスキャンで地肌の濃度領域に応じて閾値を切り換え、地肌除去を行う。デジタルフィルタ47は文字や線のエッジを検出して強調し、中間調画像に対しては網点除去を行うものである。TRC48は、階調再現性をコントロールするものであり、そして、IOT49は、前段で処理された信号をコピーとして出力するものである。また、縮減処理や編集処理の機能を付加する場合に、そのための編集制御回路が例えばTRC48

の次に挿入接続される。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、複数の地肌濃度が混在する原稿に対してそれぞれに対応する濃度領域と閾値を設定し、濃度領域の検出により閾値を切り換え、その閾値を用いて地肌の除去を行うので、白地に新聞を貼り合わせたような原稿でも、それぞれの地肌濃度に応じた閾値で地肌の除去を行うことができ、白地に書かれた低コントラストの手書き文字等が消去されるのを防ぐことができる。また、低濃度から高濃度への閾値の切り換えは、先行する面素列の濃度領域を検出して判断するので、イメージのエッジ部による閾値の切り換わりを防ぐことができ、高濃度から低濃度への閾値の切り換えは、先行面素列の濃度を検出することなく無条件に切り換えるので、不要に高濃度の閾値が使用されるのを防ぐことができる。さらには、閾値から一定の範囲で出力画像データの濃度を徐々に上げるようにするので、飛ばされない地肌の違和感を低減すること

ができる。

4. 図面の簡単な説明

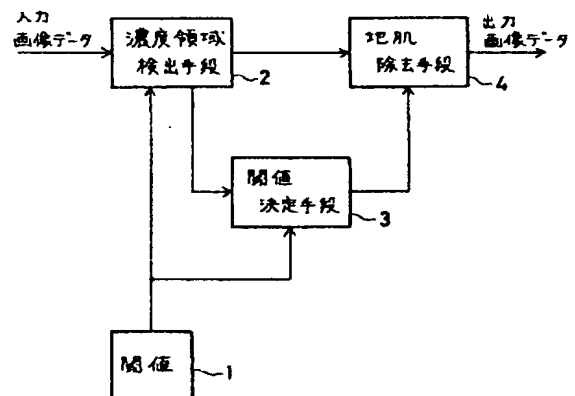
第1図は本発明に係る画像記録装置の地肌除去処理方式の1実施例を説明するための図、第2図は地肌除去回路の構成例を示す図、第3図は閾値切り換えのアルゴリズムを説明するための図、第4図は平滑処理を説明するための図、第5図はThreshold決定回路及びBKG除去回路による処理の例を説明するための図、第6図は地肌代表値検出回路の構成例を示す図、第7図は各種原稿による濃度分布の違いを説明するための図、第8図は原稿による地肌濃度分散の度合を説明するための図、第9図はヒストグラムの作成処理の変形例を説明するための図、第10図は濃度領域の設定例を示す図、第11図は濃度領域の設定の違いによるヒストグラムの変化を示す図、第12図は実際のヒストグラムの作成例を示す図、第13図はピーク検出例を説明するための図、第14図は濃度領域と適用する閾値との関係を示す図、第15図は第6図に示すBKG判定回路及びThreshold決

定回路による処理を説明するための図、第16図は本発明を適用した画像記録装置のシステム構成例を示す図、第17図は地肌除去処理の従来例を説明するための図である。

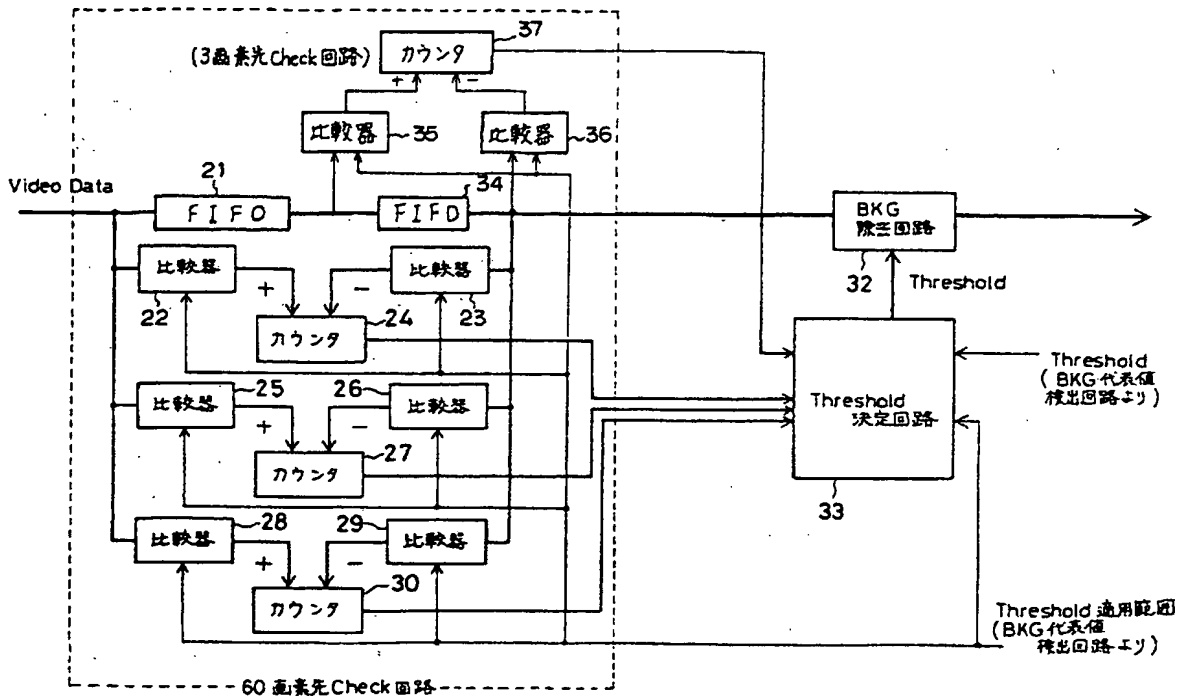
1…閾値、2…濃度領域検出、3…閾値決定手段、4…地肌除去手段。

出 願 人 富士ゼロックス株式会社
代理人 弁理士 阿 部 龍 吉 (外7名)

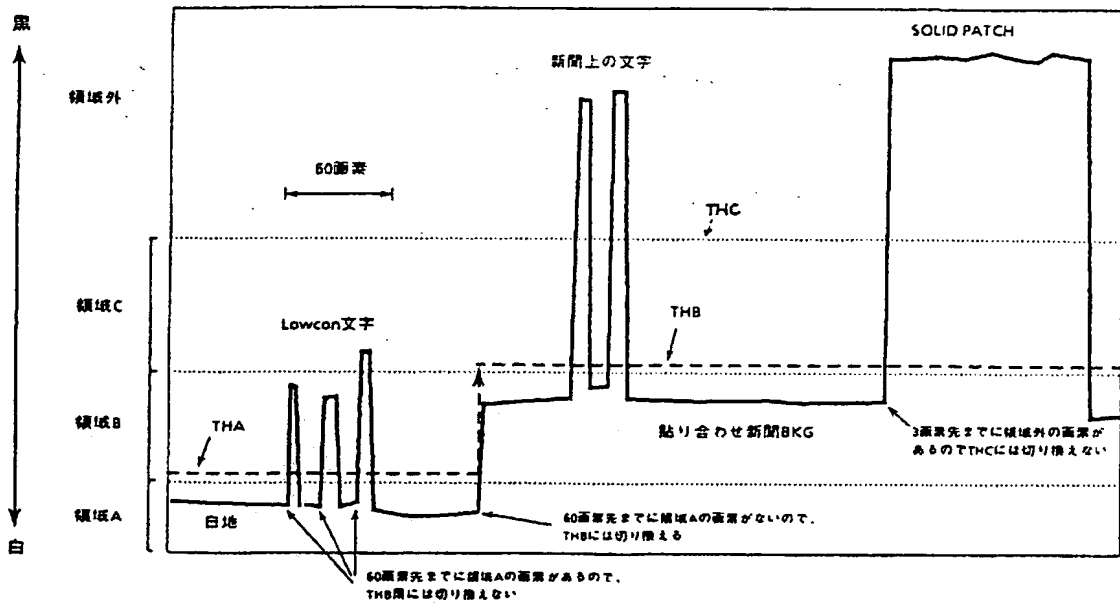
第1図



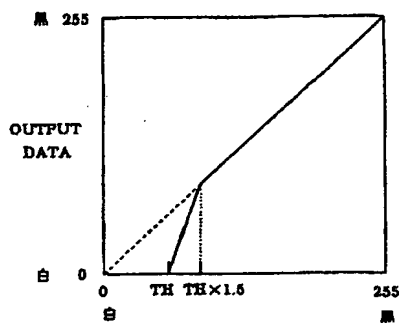
第 2 図



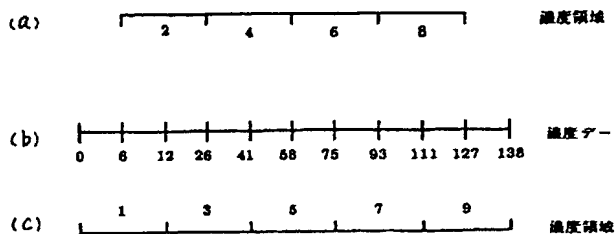
第 3 図



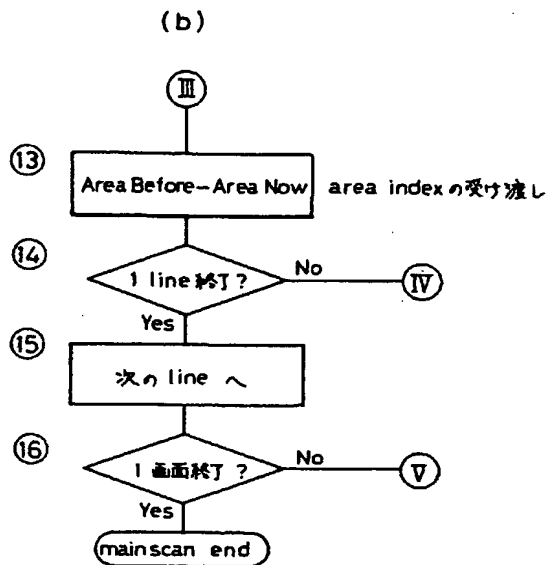
第4図



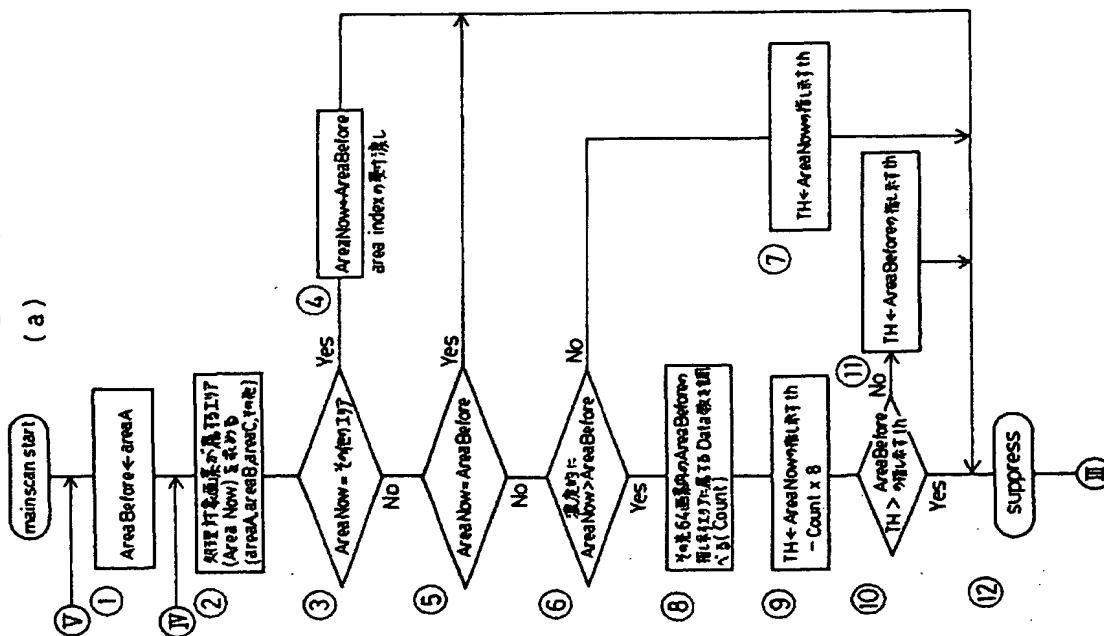
第10図



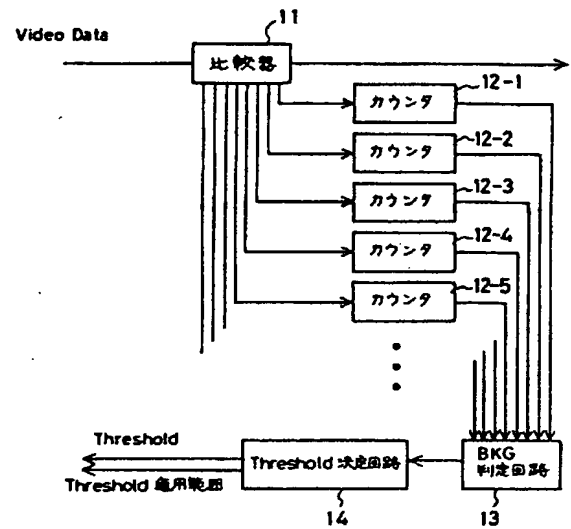
第5図



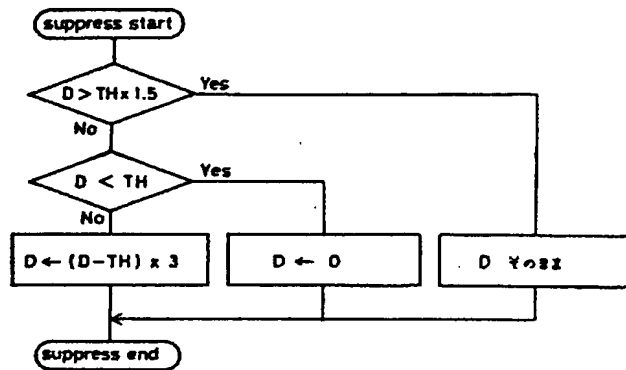
第5図



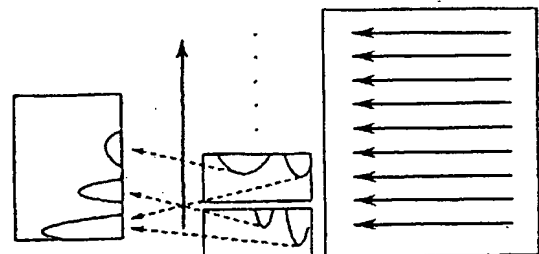
第6図



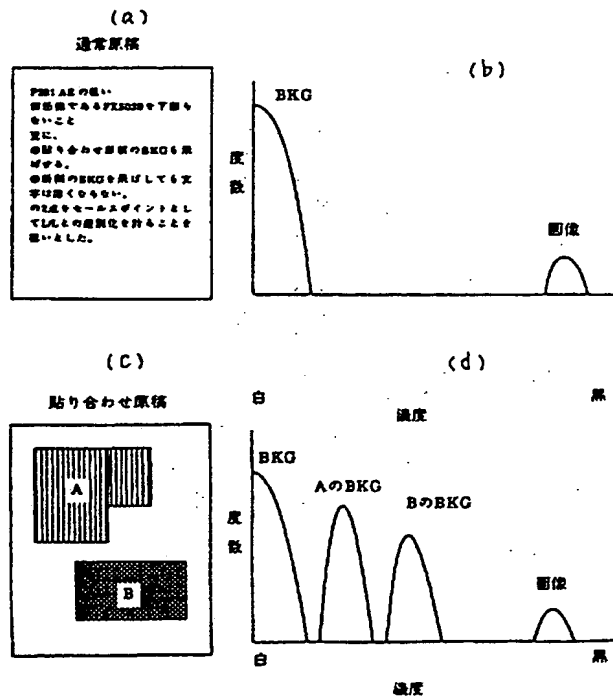
第5図
(c)



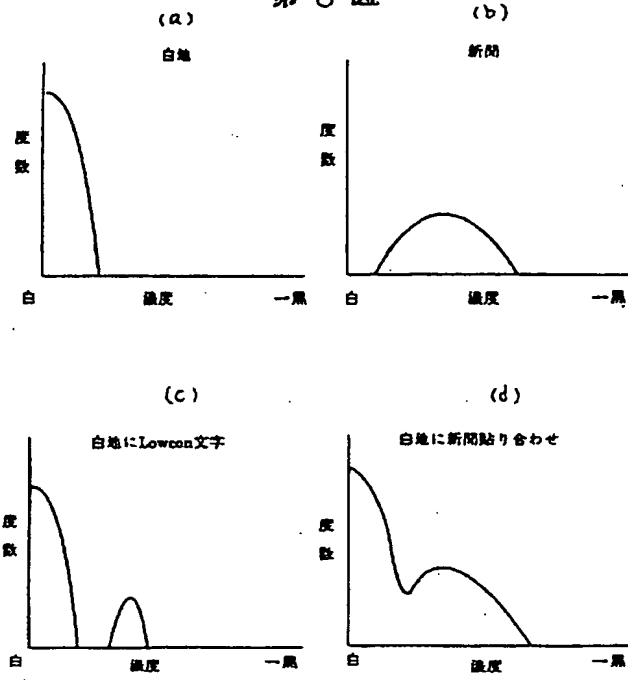
第9図
(a)



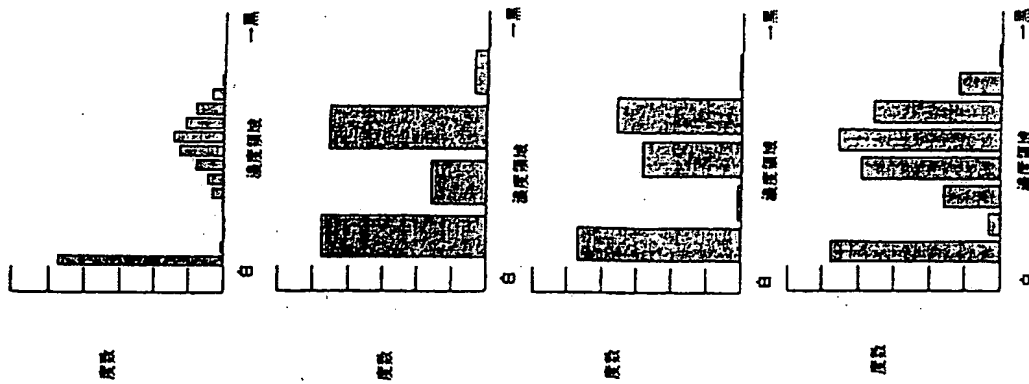
第7図



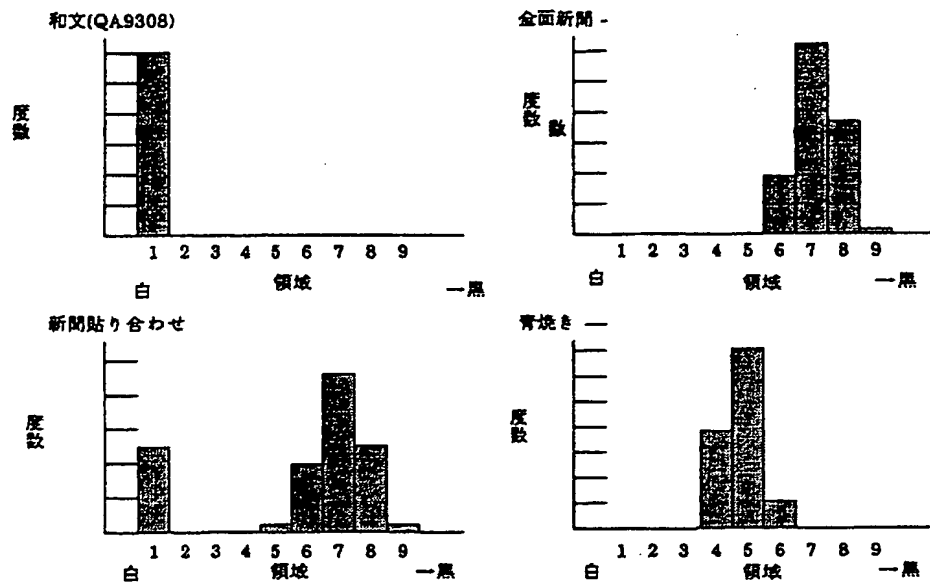
第 8 図



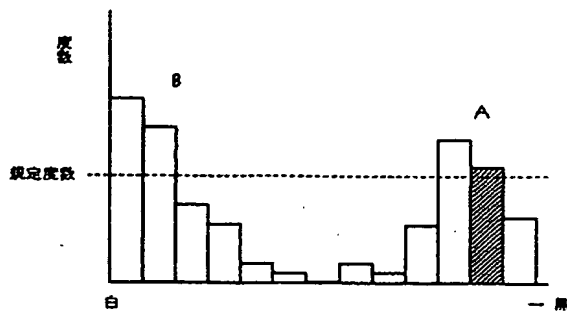
第 11 図



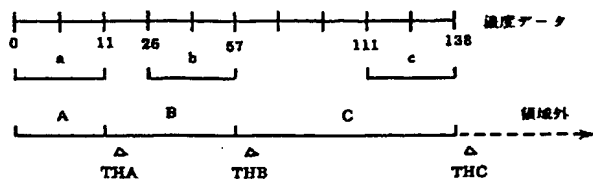
第12図



第13図

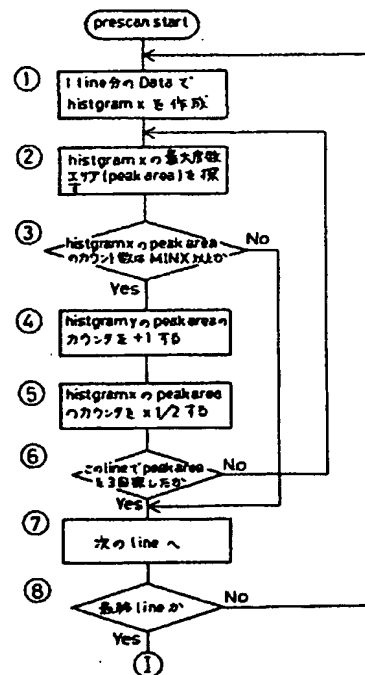


第14図

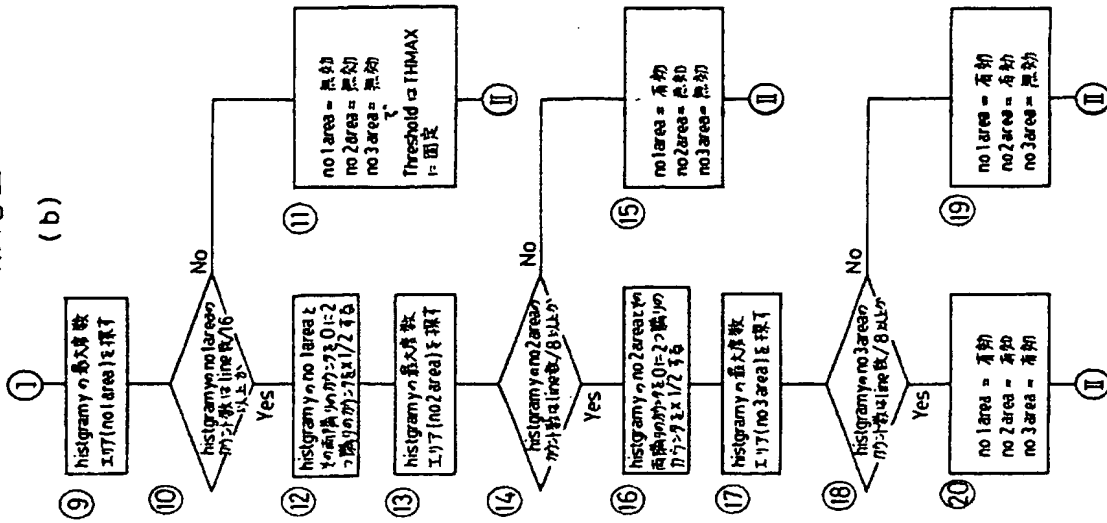


第15図

(a)

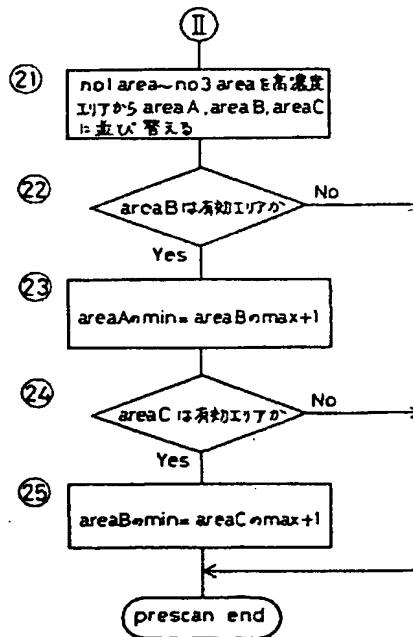


第15図

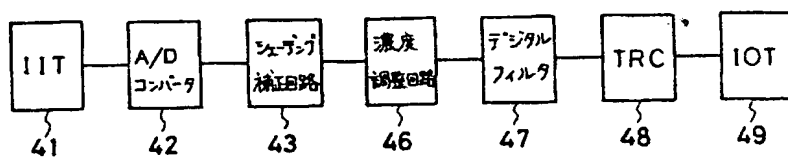


第15図

(c)



第16図



第17図

